动 物 学 研 究 2000, Jun. 21 (3): 245~247
Zoological Research (13) 245-247
CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853

长光照诱导红腹锦鸡当年雌鸡冬季繁殖效果的实验研究 S839.3

EFFECTS OF LONG-DAY ON INDUCING SUB-YEARLY FEMALE GOLDEN PHEASANT (*Chrysolophus pictus*) TO REPRODUCE IN WINTER Q959.725

张录强 杨振才

关键词：红腹锦鸡；当年雌鸡；长光照；繁殖；冬季、性成熟、
Key words: Golden pheasant (*Chrysolophus pictus*); Sub-yearly female; Long-day; Reproduction; Winter
中图分类号：Q959.7⁺25 文献标识码：A 文章编号：0254-5853(2000)03-0245-03

红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）属鸡形目，锦鸡属，俗称锦鸡、金鸡，分布于我国北起宁夏固源、南到广西贺县、西至四川宝兴，东到湖北宜昌，即：东经102°40′～111°20′,北纬 24°39′～36°00′范围内（余志刚等，1997）。红腹锦鸡为我国特产珍禽，国家Ⅱ级保护动物，因其羽色绚丽多姿、雍容华贵而著称于世，具有重要的经济价值，也是具有开发前景的特禽养殖新品种。已有的记述表明，红腹锦鸡雏鸡在第2年4～5月开始产卵，但是对此期间红腹锦鸡1龄雌鸡的解剖观察发现，其卵巢尚未充分发育（吴至康，1991），还不能有效地参与繁殖活动。这对于人工饲养种群则意味着种鸡育成期、生产周期长，成本高，不利于该品种的人工养殖与推广。

适宜的长光照可加速育成鸡的性成熟、促使其提前开产（杨宁，1994）。Lewis 等（1998）对过去44年内进行的15个实验的结果进行总结后，也提出了相同的观点。本实验尝试采用长光照处理诱导红腹锦鸡当年雌鸡在冬季产卵，探讨采用环境控制技术加快其性成熟的可能性及光照对珍禽繁殖性能的影响，以期为提高珍禽人工饲养的繁殖成效提供新途径。

1 材料与方法

1.1 实验动物 实验用红腹锦鸡于1998年5月末购自北京濒危动物繁殖中心（当时为4周龄雏鸡）。实验期间饲养于河北师范大学生物系实验养殖场鸡舍中。选择健康活泼的亚成体雄鸡2只、雌鸡8只大笼群养，实验笼（长×宽×高：4.5 m×1.1 m×0.85 m）内置自动饮水器、料桶和产卵箱各两个。自配混合饲料制粒后饲喂，自由采食、饮水。实验开始前采用自然光照，实验期间使用定时开关控制光照。常规驱虫免疫，日常管理参照种鸡饲养管理指南进行。

1.2 实验处理 实验处理分为两个阶段：①12L∶12D（L: Light, D: Dark）12周（1998-10-06～1998-12-29）；②16L∶8D至产最后1枚卵为止，共计53 d（1998-12-30～1999-02-20）。

1.3 测定指标 记录开产日期、逐日产卵情况，对每枚卵进行编号、称重、测量大小（长径×短径），每周人孵1次，记录各卵受精及孵化情况。

2 实验结果

2.1 红腹锦鸡当年雌鸡冬季繁殖期产卵性能与产卵模式

红腹锦鸡当年雌鸡于1999-01-17开产。从12L∶12D光照转换成16L∶8D长光照开始到红腹锦鸡开产之间的时间间隔为17天，当时这批红腹锦鸡38周龄。整个冬季繁殖期34天，共计产卵51枚，平均每只雌鸡产卵6.4枚。以周为单位对红腹锦鸡冬季产卵期的产卵性能进行统计、结果见表1。在产卵期第3周的第4天有1只雌鸡死亡，统计中予以减除。

红腹锦鸡当年雌鸡冬季繁殖期产卵模式的基本趋势为，产卵前期其产卵率迅速上升，第2周即达到了高峰水平，并维持第2、3周两周的时间，第4周开始下降，第5周即降低到接近开产第1周的水平并停产。从总体上看，红腹锦鸡产卵前期产卵率上升的速率快于产卵后期产卵率降低的速率。

在整个产卵期内，红腹锦鸡卵重随着开产后周次的增加而增大，产卵期的最后1周平均卵重比开产第1周增加了1.79 g，相对增长了6.3%，增重明显。

2.2 红腹锦鸡当年雌鸡冬季繁殖期卵的受精率及其形态参数 对产卵全期所产卵进行人工孵化、表明均未受精。产卵全期所有卵形态参数统计结果见表2。表中引用了作者在光周期诱导红腹锦鸡成鸡冬季繁殖实验中测定的卵的形态参数，以及李湘涛（1988）测定的野生红腹锦鸡卵的形态参数。与当年雌鸡卵相关指标进行比较，饲养条件下红腹锦鸡成鸡、当年雌鸡冬季繁殖期卵重均高于野生条件下的卵重。饲养条件下红腹锦鸡成鸡卵长径显著大于当年雌鸡，而野生锦鸡卵长径的量度界于前两者之间；前两者短径之

收稿日期：1999-11-25；修改稿收到日期：2000-03-01

表 1 红腹锦鸡当年雌鸡冬季产卵性能

Table 1 The reproductive performance of sub-yearly golden pheasant in winter

开产后周数 (the weeks after laying the first egg)	母鸡数 (hen number)	产卵数 (egg number)	产卵率①/% (ratio of lay)	产卵量/g (egg production)	平均卵重/g (average egg weight)
1	8	5	9.0	142.12	28.42±0.88
2	8	16	30.2	465.28	29.08±0.82
3	8②	16	32.7	475.14	29.70±0.52
4	7	10	20.4	297.76	29.78±0.51
5	7	4	8.2	120.84	30.21±0.82

①产卵率:卵/(百只鸡/日)[ratio of lay:eggs/(day·100 birds)];②本周第4天死亡1只(one hen died in the fourth day in this week)。

表 2 红腹锦鸡卵的形态参数(平均值±标准误)

Table 2 The egg shape parameters of golden pheasant (Mean ± *SE*)

	当年雌鸡(sub-yearly hens)		成年雌鸡③(adult hens)		野生红腹锦鸡④(wild hens in spring)	
	Valid *N*	Mean ± *SE*	Valid *N*	Mean ± *SE*	Valid *N*	Mean ± *SE*
蛋重(egg weight)/g	51	29.29±0.34	43	30.64±0.38	14	26.2 (24.4~27.3)
长径(length, L)/mm	51	43.92±0.26ᵃ	43	45.79±0.26ᵃ	14	44.9 (41.0~51.4)
短径(breadth, B)/mm)	51	34.61±0.15	43	34.82±0.15	14	32.9 (31.0~37.3)
蛋形指数(egg shape-index)①	51	1.270±0.007	43	1.315±0.012	14	1.365
体积(volume)②/cm³	51	30.04±0.36ᵇ	43	31.72±0.42ᵇ	14	

①蛋形指数=蛋长径/蛋短径(egg shape-index = Length /Breadth);②蛋体积 = $0.507LB^2/1000$(volume = $0.507LB^2/1000$);③作者对红腹锦鸡成鸡实验的结果(from the author's work on adult golden pheasant hens);④引自李湘涛(1988)[from Li(1988)]。在同一行中,标记相同小写字母表示数据间差异达到显著($P<0.05$)水平[in same case, there were significant difference between the data which marked with the same little character ($P<0.05$)]。

间差异不显著，但均明显大于野生锦鸡；野生锦鸡蛋形指数最大，成鸡次之，当年雌鸡最小；成鸡卵体积显著大于当年雌鸡，并且均大于野生锦鸡。

3 讨 论

育成鸡性成熟的速度受繁殖制度、光照、饲料营养等因素的单独影响或协同影响而加快(Grobas 等,1999)。Lewis 等(1998)综述了已有的研究成果,总结出在恒定光照条件下,家鸡性成熟日龄(at first egg, AFE)与光照时数之间的关系:当 $x \leqslant 10$ h 时,$y = 175.8 - 1.73x$;$x \geqslant 10$ h 时,$y = 155.5 + 0.301x$(其中 x 为光照时数/h;y 代表性成熟日龄,AFE/days)。家鸡性成熟日龄与育成期光照长度呈负相关,每天10 h或10 h以上的光照足以导致最快的性成熟,10 h以下光照条件下其性成熟日龄随光照长度的缩短而延长(黄昌澍,1989)。而野生鸟类性成熟与光照长度之间关系尚无详尽的资料可供引用,但在自然条件下温带及其以北地区,大部分鸟类的繁殖具有季节性,而且这种季节性与日照长度紧密相关,表现在大部分鸟类只在光照时间逐渐延长的春季繁殖(Hunton,1995)。长光照或逐渐延长的光照被证明对多种野生鸟类的性腺发育与繁殖机能有促进作用,光照有可能是鸟类季节性繁殖最主要的同步信号(Nicholls 等,1988)。理论上,通过人工调节光照长度可以在一定程度上实现对野生鸟类性腺发育速度及繁殖活动的控制。

通常以开始产卵作为雌鸡性成熟的标志。红腹锦鸡雏鸡在第2年4~5月开始产卵（吴至康，1991），据此推算自然条件下红腹锦鸡性成熟周期大致为50周。本实验中采用人工补充光照的方法，实现了红腹锦鸡当年雌鸡的冬季繁殖，比自然条件下开产时间提前了大约12周，效果较为显著。这从一定程度上也证明了长光照可以促进红腹锦鸡当年雌鸡性腺发育，使其提早开产。有关自然条件下红腹锦鸡当年雌鸡产卵性能还未见报道。与已有的野生红腹锦鸡成鸡产卵性能相比，实验条件下红腹锦鸡当年雌鸡平均产卵数较少（6.4 枚/雌鸡）。但人工饲养条件下，红腹锦鸡卵重和卵大小比野生条件下大，这可能是由于人工饲养条件下其营养状况相对优越造成的。

光照在现代家禽生产中是一种优化母鸡开产时间、提高终生生产性能的常用技术。已有研究证明家禽开产最佳日龄小于其自然条件下自发形成的开产日龄，最佳开产日龄条件下，家禽减少了一生中不产卵的日期。但开产的最佳日龄又大于可能的最小的开产日龄，如果开产日龄过小，母鸡体重太小，则卵重小，既不适合孵化用，也不符合市场对产品的需求（Etches，1996）。因此采用合理的光照制度优化育成鸡性成熟的速度，实现最佳日龄开产在生产上具有重要经济意义。在特禽养殖生产中也同样如此。本实验结果证明，通过合理的光照处理可以使红腹锦鸡当年雌鸡提前开产，但其开产日龄是否达到了最佳有待进一步的研究来验证。

在本实验过程中未产出受精蛋，这可能与野生条件下红腹锦鸡当年雏鸡不能有效参与繁殖活动有着某些相同的原因。促进其性成熟，使之提前开产虽已实现，但最终实

现红腹锦鸡当年雌鸡有效的反季节繁殖还需进一步开展研究。

参考文献

余志刚,蒋　鸿,梁　伟,1997.红腹锦鸡繁殖生态研究[J].动物学杂志,32(1):41~44.[Yu Z G,Jiang H,Liang W,1997. Studies on the reproductive ecology of golden pheasant (*Chrysolophus pictus*) *Journal of Zoology*,32(1):41-44.]

吴至康,1991.红腹锦鸡[A].见:卢汰春主编.中国珍稀濒危野生鸡类[M] 福州:福建科学技术出版社.390~394.(Wu Z K,1991. Golden pheasant. In:Lu T C. The rare and endangered gamebirds in China. Fuzhou:Fujian Technique and Scientific Publishing House. 390-394.)

李湘涛,1988.红腹锦鸡繁殖生态[J].野生动物,(4):14~15.[Li X T,1988. Reproductive ecology of golden pheasant (*Chrysolophus pictus*). *Wildlife*,(4):14-15.]

杨　宁主编,1994.现代养鸡生产[M].北京:北京农业大学出版社. 60~75.(Yang N,1994. Modern poultry production Beijing:Beijing Agriculture University Publishing House 60-75.)

黄昌澍主编,1989 家畜气候学[M].南京:江苏科技出版社.135~174.(Huang C S,1989. Animal climatology. Nanjing:Jiangsu Technique and Scientific Publishing House. 135-174.)

Etches R J,1996. Reproduction in poultry[M]. Walling UK:Cab. International. 106-124,263-278.

Grobas S J,Mendez C,Blus D *et al*,1999. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linolic acid concentration of the diet[J]. *Poult Sci*.,78(11):1542-1551.

Hunton P,1995. Poultry production[M]. Amsterdam, Elsevier:Elsevier Science B. V Pub. 359-388.

Lewis P D,Morris T R,Perry G C,1998. A model for the effects of constant photoperiods on the rate of sexual maturation in pullets[J]. *Br. Poult Sci*,39(1):147-151.

Nicholls T J,Goldsmith D A,1988. Photorefractoriness in birds and comparison with mammals[J]. *Phsiol. Rev*.,68:133

张录强[①]　杨振才[②]　孙儒泳[①]

ZHANG Lu-Qiang[①]　YANG Zhen-Cai[②]　SUN Ru-Yong[①]

(①北京师范大学生命科学学院 北京 100875)

(①*College of Life Science*, *Beijing Normal University*, *Beijing* 100875, *China*)

(②河北师范大学生物学系 石家庄 050016)

(②*Department of Biology*, *Hebei Normal University*, *Shijiazhuang* 050016, *China*)

《动物学研究》简介

《动物学研究》创刊于1980年。是中国科学院昆明动物研究所主办的向国内外公开发行的学报级学术性期刊。以报道我国动物学领域的新成果、新进展为己任,为实施"科教兴国"和"可持续发展"战略,推动科技进步服务。20年来,在各级领导和主办单位的关怀下,得到广大作者的支持,共出版正刊84期,增刊12期,发表论文1739篇。发表的基金论文比率逐年提高,1997、1998、1999年分别为55%、61%和74%。1998年论文地区分布数为20(中国科技信息研究所,1999),1999年为21。在国内30个省市自治区发行,并发行到国外的美国、英国、加拿大、澳大利亚等11个国家,同时与美、日、德、意和新西兰等23个国家和地区75个单位进行交换。先后被评为中国科学院优秀期刊、表扬期刊;编辑部被评为中国科学院期刊工作先进集体。1996年荣获云南省优秀科技期刊二等奖。与此同时,在《中文核心期刊要目总览》中多次被列为动物学类核心期刊;在《CSCI》1999年公布的"被引频次最高的中国科学技术期刊500名排行表"中,名列第147位,影响因子为0.1835。在1999年中国科技信息研究所公布的"中国科技期刊引证报告"中,在40家生物类期刊中排名第28位。先后被《BA》(《生物学文摘》)、《ZR》(《动物学记录》)、《CA》(《化学文摘》)、《AE》(《昆虫学文摘》)、《PЖ》(俄罗斯《文摘杂志》)以及《中国生物学文摘》、《中国医学文摘·基础医学》及《中国科技论文引文数据库》、《中国科学引文数据库》、《中文科技期刊数据库》、《中国学术期刊(光盘版)》等国内外有影响的文摘检索类刊物、数据库和光盘版所收录。本刊自1998年起,已由季刊改为双月刊,1999年起又由小16开改为大16开,增加了信息量,缩短了发表周期,2000年第1期平均发表周期为288天,第2期为286天,第3期272天。1998、1999和2000年最短发表周期曾经有186、106、93、71、58、53天。本刊承诺,一般稿件可在一年内发表,质量较高的稿件在3~6个月内发表。本刊一直刊用英文来稿,为利于国际交流,鼓励作者用英文撰稿,并在同等条件下优先发表英文稿件。

本刊编辑部